



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09137392 A**(43) Date of publication of application: **27 . 05 . 97**

(51) Int. Cl. **D07B 1/06**
B21F 7/00
B32B 25/02
B60C 9/00
B60C 15/04

(21) Application number: **08002221**(22) Date of filing: **10 . 01 . 96**

(30) Priority: **30 . 01 . 95 JP 07 12847**
13 . 09 . 95 JP 07235281
17 . 07 . 95 JP 07180222

(71) Applicant: **SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**

(72) Inventor: **OKAMOTO KENICHI**
SAKAI YASUO
FURUTA HIROBUMI

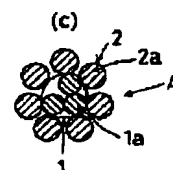
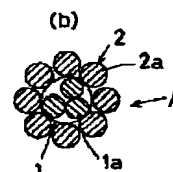
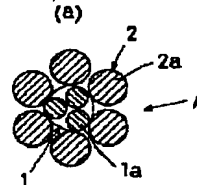
(54) **METALLIC CORD, ITS PRODUCTION AND RUBBER COMPOSITE USING THE SAME CORD**

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a metallic cord enhanced in corrosion resistance by maintaining the uniformity in compounding with a rubber, uniformizing the rigidity in the longitudinal direction and simultaneously making the rubber sufficiently penetrate even into the interior of a core.

SOLUTION: This metallic cord is obtained by forming interstices in a tightened lay state among at least the greater number of metallic filaments in those constituting a single sheath 2 in a two-ply laid metallic cord, making the helical wavy kinkiness remain in the direction opposite to the lay of the metallic filaments (2a) in three to four metallic filaments (1a) for the core and regulating the average lay pitch (pm) after completing the cord of the core 1 to preferably $\cong 50\text{mm}$. Thereby, the relationship of $pm > P$ is satisfied when the lay pitch of the single sheath is P and the resultant cord is capable of sufficiently penetrating rubber even into the interior of the core in spite of a circular cross section.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-137392

(43)公開日 平成9年(1997)5月27日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 7 B 1/06			D 0 7 B 1/06	Z
B 2 1 F 7/00			B 2 1 F 7/00	D
B 3 2 B 25/02			B 3 2 B 25/02	
B 6 0 C 9/00		7504-3B	B 6 0 C 9/00	J
		7504-3B		M
審査請求 有 請求項の数12 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平8-2221

(22)出願日 平成8年(1996)1月10日

(31)優先権主張番号 特願平7-12847

(32)優先日 平7(1995)1月30日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願平7-235281

(32)優先日 平7(1995)9月13日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願平7-180222

(32)優先日 平7(1995)7月17日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 岡本 賢一

伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 酒井 康夫

伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 古田 博文

伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

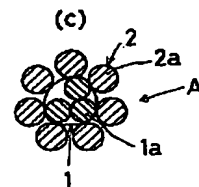
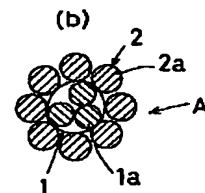
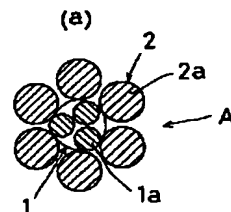
(74)代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54)【発明の名称】 金属コード、その製造方法、同コードを用いたゴム複合物

(57)【要約】

【課題】 ゴムとの複合化時のユニフォーム性の維持、長手方向剛性の均一化を図り、また同時に、コアの内部にまでゴムがよく侵入するようにして耐食性を高めた金属コードを提供する。

【解決手段】 二層撚り金属コードにおいて単一シース2を構成する金属フィラメント2aのうち、少なくとも過半数の金属フィラメント間に撚りの締った状態で隙間を生じさせる。また、3〜4本とするコア用金属フィラメント1aには、金属フィラメント2aの撚りとは逆向きの螺旋波状のくせを残存させる。コア1のコード完成後の平均撚りピッチ p_m は好ましくは50mm以上とし、単一シースの撚りピッチをPとして $p_m > P$ の関係を満足させる。これにより、円形断面でありながらコアの内部にもゴムが良く侵入するコードになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に金属めっきを施した3～4本の金属フィラメントを撚り合わせて得られるコアと、表面に金属めっきを施した多数の金属フィラメントを前記コア上に撚り合わせて出来る単一シースとから成る二層撚り金属コードであって、単一シースを構成する金属フィラメントのうち少なくとも過半数の金属フィラメント間に撚りの締った状態で隙間が存在し、前記コアと単一シースの金属フィラメントに付いた撚り合わせによる螺旋波状のくせは巻き方向が逆であり、さらに、コアの平均撚りピッチ p_m はコードの完成状態において単一シースの撚りピッチを P として、 $p_m > P$ の関係を満たすことを特徴とする金属コード。

【請求項2】 コアの撚り角を θ_c 、単一シースの撚り角を θ_s として、次式を満足する姿になっている請求項1記載の金属コード。
 $-0.5^\circ \leq \theta_c \leq \theta_s / 4^\circ$ (但し、コアの撚り方向を+、その逆を-として表示)

【請求項3】 前記コア用金属フィラメントの直径が少なくとも0.19mmある請求項1又は2記載の金属コード。

【請求項4】 前記コアの平均撚りピッチ p_m が、コードの完成状態において50mm以上であることを特徴とする請求項1、2又は3記載の金属コード。

【請求項5】 前記単一シースを構成する金属フィラメント間の隙間の平均値が0.05～0.10mmの範囲にある請求項1乃至4のいずれかに記載の金属コード。

【請求項6】 前記単一シースの撚りピッチを P として $2.5\text{mm} \leq P \leq 12\text{mm}$ の条件を満足させた請求項1乃至5のいずれかに記載の金属コード。

【請求項7】 前記、コア用金属フィラメントの直径を d_c 、単一シース用金属フィラメントの直径を d_s として、 $d_c \leq d_s$ の関係を満足させた請求項1乃至6のいずれかに記載の金属コード。

【請求項8】 IN/OUTタイプの二度撚り撚線機の後方に、仮撚装置とOUT/INタイプの二度撚り撚線機を順に配置し、前記IN/OUTタイプの二度撚り撚線機において、揺動自在のクレードル内にセットしたリールから3～4本のコア用金属フィラメントを供給してコアの第1次の撚り合わせを行い、次に、そのコアを前記仮撚装置に通して撚りぐせの定着のための成形と残留トーション調整を行い、その後、このコアと多数の単一シース用金属フィラメントを前記OUT/INタイプの二度撚り撚線機の目板に通し、撚りロダイスで集合してOUT/INタイプの二度撚り撚線機で連続的に撚り合わせる工程を経て請求項1乃至7のいずれかに記載の金属コードを得ることを特徴とする金属コードの製造方法。

【請求項9】 コアを撚り合わせる第1撚線機と、その後方でコアを解撚しながらコア外周に単一シースを撚り

合わせる第2撚線機の回転数調整を行ってコード完成後のコアの撚り角 θ_c と単一シースの撚り角 θ_s について次式を満足させるようにした請求項8記載の金属コードの製造方法。

$-0.5^\circ \leq \theta_c \leq \theta_s / 4^\circ$ (但し、コアの撚り方向を+、その逆を-として表示)

【請求項10】 前記コアの第1次撚り合わせの撚りピッチ p_c について、単一シースの撚りピッチを P として、 $0.75P \leq p_c \leq 1.30P$ の条件を満足させた撚りを行う請求項8又は9記載の金属コードの製造方法。

【請求項11】 前記仮撚装置の回転方向を、その前後のIN/OUTタイプ、OUT/INタイプの二度撚り撚線機の回転方向と逆向きにして仮撚りを行う請求項8、9又は10記載の金属コードの製造方法。

【請求項12】 請求項1乃至7のいずれかの金属コードを、天然ゴム、又は合成ゴムを主体とするゴム中に補強材として埋設して作られるタイヤ、コンベヤベルト、高圧ゴムホース等のゴム複合物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、耐食性に優れた金属コード、その製造方法、並びに同コードを補強材としてゴム中に埋設して作られる耐久性に優れたタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等のゴム複合物に関する。

【0002】

【従来の技術】ゴム物品用の補強材料は、通常、高炭素鋼線(JIS G 3502 ピアノ線材)を素材としてゴムとの接着性を付与するために表面にプラス(真鍮)、銅、亜鉛などの金属めっきを付し、直径0.1～0.5mmまで伸線加工したものを単撚り、複撚り、または層撚りしたものであり、タイヤ、コンベヤベルト、高圧ホースなどの補強に広く用いられている。例えば、トラック/バス用ラジアルタイヤのベルト部補強材として3+6の二層撚り構造の金属コードが使用されている。

【0003】この種のゴム補強材に要求される品質特定には、ゴムとの接着性、耐食性、並びに他の種々の機械的特性(斜め剪断強度、切断強度、剛性など)がある。これらのうち耐食性に関しては、ゴム中に埋設された補強材にゴム未被覆部が存在すると、タイヤが走行中に石や釘等を踏んで切り傷を受け、その傷が補強部まで達したとき、水分がコード長手方向に伝播して腐食が進むので補強材の切断強度や耐食性が低下する。また、補強材とゴムの経年の接着性低下が起こり、両者が剥離してタイヤのカットセパレーションなどによる品質トラブルを起こす恐れもある。

【0004】そこで、このような腐食伝播によるカットセパレーションを防止するために、ゴムが金属コード内部まで十分に浸透するコード構造が提案されている。

【0005】たとえば、特開昭63-235587号、

特開平2-154086号及び特開平5-44184号公報には、コアの金属フィラメント数を3本から2本にして密閉空間を無くする一方、外側のストランド（単一シース）はゴム侵入を容易にするために金属フィラメント（以下単にフィラメントと云う）の本数を7～8本にすると共にそれぞれのフィラメントに100%超の率で型付を施すことが開示されている。また、特開平4-327278号公報では、コードの切断強度を維持し、ゴムの侵入を容易にするため $1 \times N$ ($N \geq 6$) の単撚り構造のルーズ撚りコードが提案されている。

【0006】これ等に加えて、コアはフィラメントが3本のままの多層撚り構造で一方向に偏平にすることにより、コアも含めた各素線（フィラメント）間に隙間を生じさせた特開平6-10282号公報や、フィラメント本数が6～8本の単撚りオープン構造で断面が楕円形になる特開平6-65877号公報などの非円形断面コードも提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記の公報に開示されている金属コードは、中心のコアにもゴムが容易に侵入するようにして腐食伝播を抑え、フィラメント腐食による強度低下を抑制している点に関しては現行の3+6及び3+9（8）の二層撚り構造コードに比べて効果が認められるものの、それぞれ、次に記す欠点を有している。

【0008】コアのフィラメントを2本にして単一シースに100%超の率で形付け（くせ付け）を施したコードは、その横断面形状が楕円になり易く、コード長手方向で剛性が変化するのに加え、ゴム中に埋設して補強材として使用する際も横断面の向きを一定させるのが難しく、ユニフォミティの悪化も懸念される。また、これ等の金属コードは引張り外力によるコアの伸度が側ストランドより小さいため、断面積比の小さいコアが破断し易い。断面形状を故意に偏平又は楕円にしたコードも上記と同様の問題を有している。

【0009】一方、ゴム侵入の容易化のために $1 \times N$ ($N \geq 6$) の単撚り構造でルーズ撚りにしたコードはその伸度が大きく、低負荷でも伸び易いため、ゴムとの複合物にするカレンダー工程での引き揃え張力でコンパクトコードに変化し易く、ゴムの侵入性が悪くなる。また、撚りのあまいこの種のコードは内部に空間が存在するので、コード径の太径化、ゴム使用量の増加などが避けられない。

【0010】そこで、本発明は、ゴムとの複合化時のユニフォミティの維持、長手方向剛性の均一化を図り、また同時に、コアの内部にまでゴムがよく侵入するようにして耐食性を高めた金属コードと、そのコードを製造するための方法及びそのコードで補強して耐久性を向上させたタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホースなどのゴム複合物を提供しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題の解決策として開発した本発明の金属コードは、表面に金属めっきを施した3～4本の金属フィラメントを撚り合わせて得られるコアと、表面に金属めっきを施した多数の金属フィラメントを前記コア上に撚り合わせて出来る単一シースとから成る二層撚り金属コードであって、単一シースを構成する金属フィラメントのうち少なくとも過半数の金属フィラメント間に撚りの締った状態で隙間が存在し、前記コアと単一シースの金属フィラメントに付いた撚り合わせによる螺旋波状のくせは巻き方向が逆であり、さらに、コアの平均撚りピッチ p_m はコードの完成状態において単一シースの撚りピッチを P として $p_m \geq P$ の関係を満たすことを特徴とするものである。

【0012】かかる金属コードは、完成状態でのコアの撚り角を θ_c 、単一シースの撚り角を θ_s として次式を満足する姿になっているものが望ましい。

$-0.5^\circ \leq \theta_c \leq \theta_s / 4^\circ$ （但し、コアの撚り方向を+、その逆を-として表示）

また、この金属コードのコア用金属フィラメントは、直径が少なくとも0.19mmあるのが望ましく、さらに、コアの平均撚りピッチ p_m は、コードの完成状態において50mm以上であるのが望ましい。

【0013】図4はコアと単一シースの撚り角について定義したもので、図中1は金属フィラメント1aを撚り合わせて構成されるコア、2は金属フィラメント2aを撚り合わせて構成される単一シース、Aはコア1と単一シース2から成る金属コード、Pは単一シースの撚りピッチ、 p_m はコアの平均撚りピッチであり、 θ_c 、 θ_s は撚り合わせた金属フィラメント1a、2aの金属コード軸心に対する傾き角を示している。

【0014】また、単一シースを構成する金属フィラメント間の隙間の大きさは、フィラメントの線径と組み合わせ本数によって決まるが、この隙間の平均値が0.05～0.10mmの範囲にあるようにすることも重要である。

【0015】さらに、単一シースの撚りピッチ（＝コードの撚りピッチ） P を12mm以上、最大で25mmにすると共に、コア上に単一シースを撚り合わせる前のコアの撚りピッチ（第1次の撚りピッチ） p_c は、 P の0.75乃至1.30倍とするのが望ましい。

【0016】このほか、コア用金属フィラメントの直径を d_c 、単一シース用金属フィラメントの直径を d_s として、 $d_c \leq d_s$ の関係を満たすことも有効なことである。

【0017】かかる金属コードは、IN/OUTタイプの二度撚り撚線機の後方に、仮撚装置とOUT/INタイプの二度撚り撚線機を順に配置した装置を用い、前記IN/OUTタイプの二度撚り撚線機において、揺動自在のクレードル内にセットしたリールから3～4本のコ

ア用金属フィラメントを供給してコアの第1次の撚り合わせを行い、次に、そのコアを前記仮撚装置に通して撚りぐせの定着のための成形と残留トーション調整を行い、その後、このコアと多数の単一シース用金属フィラメントを前記OUT/INタイプの二度撚り撚線機の目板に通し、撚りロダイスで集合してOUT/INタイプの二度撚り撚線機で連続的に撚り合わせる方法で製造する。このときの前後の撚線機の回転数差の制御でコード完成状態でのコアの撚り角 θ_c と単一シースの撚り角 θ_s との関係及びコアの第1次撚りピッチ p_c と単一シースの撚りピッチ P との関係を前述の望ましい数値にすることができる。

【0018】なお、この方法では、仮撚装置の回転方向を、その前後のIN/OUTタイプ、OUT/INタイプの二度撚り撚線機の回転方向と逆向きにするのが望ましい。

【0019】本発明のゴム複合物は、上述した金属コードを天然ゴム又は合成ゴムを主体とするゴム中に補強材として埋設して作られるタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等であり、既知の金属コードで補強した従来の複合物に比べて耐久性に優れる。

【0020】なお、本発明金属コードにおいて各金属フィラメントの表面に施す金属めっきは、ゴムとの接着性を良くするのに有効な黄銅、銅、亜鉛あるいは黄銅にCo、Ni、Snの元素を添加した三元合金めっきが望ましい。

【0021】

【作用】コアを3本以上の金属フィラメントで構成してその周りに単一シースを設けると、コードの横断面形状を全長にわたり円形にしてゴムとの複合物のユニフォミティを維持し、長手方向剛性も均一にすることができる。但し、この構造で問題になるのは、コード内部へのゴム浸透性である。

【0022】この二層撚り構造で円形断面形状を維持しながらコアの内部にまでゴムを容易に侵入させるために、本発明においては、フィラメント径、フィラメントの組合せ本数の選択により単一シースを撚りの締った状態で少なくとも過半数の金属フィラメント間に隙間が存在する構造とし、コアについても、従来コードに比べて撚りピッチを桁違いに大きくしてフィラメント相互の自由度を高め、金属フィラメント間にゴム侵入のための隙間ができ易くした。

【0023】これに加え、コアと単一シースの撚方向を逆方向にすることによりコア用フィラメントにコアの平均撚りピッチより小さい螺旋波状のくせを長手方向に亘って形成し、その螺旋波状のくせとコアの撚りぐせの大きさの違いによりフィラメント間に強制的に隙間を作り出すようにしたのでゴム侵入がスムーズに起こる。

【0024】本発明の金属コードは、単撚りコードと違ってコア内部にまでゴムを流入させるので、まず、コア

を取り巻く単一シース内部へのゴム侵入を極力容易にすることが重要であり、従って、単一シースのフィラメント間隙間は一般に適正とされる値もしくはコアの撚り本数次第ではそれ以上の大きさが必要である。

【0025】この関係の公知例としては、例えば、3本撚りコアへのゴム侵入にまで配慮した特開平5-279973号公報がある。これは、コアを構成する3本のフィラメントのうち少なくとも1本に屈曲部を繰返し形成する（二次元波によるくせ付けを施す）ものであるが、隙間の好ましい下限値（0.05mm）を述べているにすぎない。

【0026】本発明者等は、コアの撚り本数、フィラメント径、撚り方向及び撚りピッチと単一シースのフィラメント間隙間の相互関係を鋭意研究した結果、コア内部にまでゴムを確実に侵入させるのに必要な単一シースのフィラメント間隙間は、0.05mm以上であるとの結論に達した。これは前述の公報で挙げている値と同じであるが、金属コードの撚りの均一性の面からは上限も大事であり、単一シースの片寄り（フィラメント間隙間の不均一）を無くするためには0.10mm以下が望ましかった。本発明では、この隙間を単一シース用フィラメントに二次元の波を付けずに生じさせているので、コードの機械的性能、屈曲性等に悪影響が出ない。

【0027】また、コア内部へのゴム侵入をより多くするために本発明者らは特願平6-96581において、コア用金属フィラメント全てに撚りピッチより小さい螺旋波状のくせを付与することを提案したが、今回は、先例の特徴を更に発展させ、撚りピッチより細かい螺旋波状のくせだけに依存するのではなく、撚りピッチを極端に大きくする構造にした。これにより、コア用フィラメントの自由度が増し、コードとゴムとの複合化のための加圧加硫の際、フィラメントが変形又は移動し易くなってゴム侵入が容易になる。

【0028】同様に、コアの撚りピッチを極力大きくするものとして、例えば、実開昭64-30398号公報は、中心層の素線には撚りを加えず平行に引き揃えることにより外層の素線との接触を点接触にすることを提案しているが、これはコア（中心層）内部にまでゴムを侵入させるために考えられたものではないし、このようにコアのフィラメントに全く撚りを加えていないものは、フィラメントのコイルぐせによりコード長手方向において真直性、均一性が保証されない。

【0029】この点を考慮に入れてより優れた撚り構造を模索した結果、コアを一担撚り合わせた後、その上に単一シースを連続的に逆向きに撚り合わせれば、コアの第1次の撚りを単一シースの撚りで戻してコアの最終撚りピッチを大きくすることが可能であり、この場合、第1次の撚りでコア用金属フィラメントに付く螺旋波状のくせが単一シース撚り合わせ後も僅かではあるが残存してコア用フィラメント間に隙間ができ、さらに、残存し

たくせによりコアの伸度が大きくなってコアの破断も起き難くなるほか、コイルぐせ等も解消すると結論に達した。また、コード完成後のコアの平均撚りピッチ p_m (最終撚りピッチ) についても検討を重ね、複合物の状態でコアの腐食伝播を防止できるコア内ゴム浸透度の下限値は50%であり、これを満たすのに必要なコアの平均撚りピッチ p_m は50mm以上であることも見出した。

【0030】そのコアのコード完成後の平均撚りピッチは、無限大(∞)又は、限界はあるもののこれを通り越してコアの撚りの方向が単一シースと同一向きになる大きさであってもよい(但し、この場合も撚りの平均ピッチは50mm以上あり、かつ、コア用フィラメントには単一シースと逆方向の螺旋波状のくせが少なくとも局部的に残存している必要がある)。

【0031】なお、コア用金属フィラメントの直径が細過ぎると第1次の撚り合わせの際に付与された螺旋波状のくせが単一シースの撚り合わせにより完全に消滅してしまうことも判っており、従って、その直径の下限値を0.19mmとして第1次撚り合わせで生じるくせの保持力を高め、上記の撚り合わせ過程を経た後にも、各フィラメントに螺旋波状のくせが残るようにする。

【0032】また、単一シースの撚りピッチ P は、二度撚り撚線機による撚り合わせとコアの第1次撚り合わせにより各フィラメントに付与した螺旋波の残存性の面から12mm以上が好ましい。また、このピッチ P が大きくなるほどコアの解撚量が減少し、25mm以上では解撚の効果が薄れるので上限は25mmに抑えるのが好ましい。一方、コア上に単一シースを撚り合わせる前のコアの撚りピッチ p_c 、即ち、第1次撚り合わせでの撚りピッチ p_c は、単一シース撚り合わせ後のコアの平均撚りピッチ p_m に下限があるので、 p_c の下限については目標とするコアの平均撚りピッチ p_m 、単一シースの撚りピッチ P の下限値、コアの撚り本数及びフィラメント直径などを考慮して決定すべきであり、その面から単一シースの撚りピッチ P の0.75倍程度が限度となる。また、 p_c の上限は、単一シースの撚りピッチ P より大きくてもよいが、単一シースの撚りによりコアの撚り方向が単一シースと同一方向に変わるこのケースでは、上限があまりに大き過ぎるとフィラメント変形を元に戻す力が働いてコア用金属フィラメントに残存した螺旋波が消滅してしまう。このため、第1次撚り合わせでついたくせが幾分か残る1.30 P を p_c の上限とした。

【0033】このほか、コア用金属フィラメントの直径 d_c は、コアの平均撚りピッチ p_m が比較的小さければ、単一シース用金属フィラメントの直径 d_s と同一にしてもよいが、本発明のコードについては、コア用金属フィラメントの自由度の面からは p_m を極大にする方がよいので、これによる座屈疲労性の低下を抑えるために、 $d_c \leq d_s$ の関係を成立させ、単一シースに対する

強度負担の依存度を高めて d_c を先に述べた下限値0.19mmを下回らない範囲で可及的に小さくするのが望ましい。 $d_c > d_s$ の関係にすると、コア用フィラメント、単一シース用フィラメントとも太径サイズ域になり、コア用フィラメントの座屈疲労性が低下するので、金属コードとしては問題が残り、好ましくない。

【0034】次に、本発明の製造方法では、IN/OUTタイプの二度撚り撚線機でコアの第1次撚り合わせを行った後、後方に配したOUT/INタイプの二度撚り撚線機でコア上に単一シースを逆向きに撚り合わせることでコアの最終平均撚りピッチ p_m を大きくし、かつ、コアの各フィラメントに平均撚りピッチ p_m よりも小さな螺旋波状のくせを残存させるようにしたので、所望のコードを生産性良く作ることができる。

【0035】コアのフィラメントの全てに隙間形成のためのくせを付けるのは、例えば、先に挙げた特開平5-279973号公報の方法でも可能であるが、この方法ではフィラメントにくせ付けする特別な装置を必要とし、且つ、くせを付すフィラメント本数に制限はないものの、もし、すべてのフィラメントにくせを付そうとするならば、その分装置数も増加し、設備投資の増加、生産性の低下につながる難点がある。

【0036】これに対し、本発明の製造方法では、コアを一旦、単一シースと逆の撚り方向に撚り合わせて単一シースとの撚り合わせ時に解撚する方法を採るので、特別の装置を用いずに全てのコア用フィラメントに同時に隙間形成用のくせを効率的に付すことが可能であり、コア内部へのゴム侵入を経済性や生産性の面で有利に改善できる。

【0037】また、第1次撚り合わせ後のコアを仮撚装置に通し、その仮撚装置で、撚りぐせの定着と残留トーション調整を、後方のOUT/INタイプの二度撚り撚線機でコアと単一シースを撚り合わせることによって生じる撚り(捩れ)の上流への逆流伝播を当該装置で防止しながら行うので、撚り合わせによる均一なくせを効率良く付与でき、この点でも有利である。

【0038】この方法で用いる仮撚装置は、前方のIN/OUTタイプの二度撚り撚線機とは回転方向が逆のものであると、第1次撚り合わせを行ったコアの過撚(加撚)作用が得られ、コアが過撚後解撚されるためくせの定着がより確実になる。

【0039】なお、後方のOUT/INタイプの二度撚り撚線機は、撚りの方向が逆になるコアと単一シースをタイプの異なる撚線機で撚るため、コアの第1次撚り合わせを行うIN/OUTタイプの撚線機と同一方向に回転させる。

【0040】なお、この方法において、コード完成後のコアの撚り角 θ_c と単一シースの撚り角 θ_s の関係について、 $-0.5^\circ \leq \theta_c \leq \theta_s/4^\circ$ の条件を満足するのが望ましいとしたのは以下の理由による。 θ_c が θ

sの4分の1以上になると、解捻後のコアの捻り合わせピッチ（図4の p_m ）が小さ過ぎてコア用フィラメントの自由度が拘束され、各フィラメントが単一シース方向に捻がり難くなる（その分フィラメント間隙間が小さくなる）。また、逆に θ が -0.5° より小さいと云うことは、コア捻り合わせ時の捻り合わせピッチが単一シースの捻りピッチよりもかなり大きくなることを意味しており、この場合、捻りぐせが十分に定着しないため、解捻後に螺旋波のくせが消滅してやはりフィラメント間隙間が小さくなる。

【0041】このほか、本発明のゴム複合物は、円形の横断面形状を維持し、コアの伸度も大きくしてコア内部にもゴムが十分に浸透するようにした前述の本発明の金属コードによって補強されているので、耐久性が向上する。

【0042】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の金属コードの一例を示す。例示の金属コードAは、いずれも3本の金属フィラメント1aによってコア1を構成し、そのコア1上に、数本の金属フィラメント2aから成る単一シース2を設けている。これ等の金属コードAは、コア1も含めたフィラメントの本数及び直径を適正に定めて少なくとも過半数（図は全部）の金属フィラメント2a間に隙間を生じさせている。また、コア1についても、一連の工程の中で単一シース2をコア1とは逆向きに捻ることにより、コア1の第1次の捻りを適度に戻して単一シース捻り合わせ後の平均捻りピッチを極大にし、さらに、金属フィラメント1aの各々にコアの第1次捻り合わせで付く螺旋波状のくせ（これは最終の平均捻りピッチより小さい）を残存させており、そのため、各金属フィラメント1aの動きの自由度が増し、また、前述のくせによる強制離反作用で一部のフィラメント間に僅かな隙間が生じている。この隙間は、金属コードとゴムを複合化する際の加圧、加硫により広げられて大きくなり、従って、コア内部へのゴム侵入がスムーズに起こる。

【0043】次に、図2に本発明の金属コードの製造に用いる装置の概要を示す。8はコア捻り合わせの為にIN/OUTタイプの二度捻り捻線機、9はコアを過捻後解捻して、くせを定着させるのに十分な成形と残留トーシヨン調整等を行う仮捻装置、そして10は最終捻り合わせを行うOUT/INタイプの二度捻り捻線機である。

【0044】最初に、捻線機8はフライヤ（省略）の内部に、コア用フィラメント1aを巻いた供給リール3、捻り口目板5、捻りロダイス6から成るサブライ機構を備えた揺動自在のクレードル（図示省略）を配置し、さらに、フライヤの前後にターンローラ7を配置して構成されている。ここで3～4本の金属フィラメント1aから成るコア1を二度捻りした後、そのコアを仮捻装置9へ導入する。

【0045】仮捻装置9は、二度捻り捻線機8のフライヤと逆方向に回転するようにしてあり、コア1はこの装置の手前側で過捻（加捻）されつつ、後方で解捻されるため、コアに捻り合わせによる螺旋波状のくせが付く。この仮捻装置9は、くせ付けのための成形とともに、残留トーシヨンの調整を行う。

【0046】捻線機10は、仮捻装置9を通過したコア1と、供給リール4から繰り出してコア上に捻り合わせる単一シース用の複数本の金属フィラメント2aを捻り口目板11で引き揃え、さらに、捻りロダイス12で集合して最終の捻りを行う。その最終の捻りは、フライヤ14の回転方向を捻線機8と同方向にしてコアとは逆向きの捻り合わせを前後のターンローラ13の部分で二回行う。ここで、コアは捻りが戻され極大ピッチになっていく。その後、引取キャプスタン16、真直ローラ17を通過して完成したコードAがリール19に巻取られる。

【0047】以下に、具体的な実施例について述べる。

【0048】〔実験例1〕鋼線の表面にプラスめっきを施したコア用金属フィラメント1a（3本）と単一シース用金属フィラメント2a（6本）を、図2の製造装置で捻り合わせた。コア用金属フィラメント1aは直径0.20mmであり、その3本を捻りピッチ $p_c=1.5$ mmでZ方向に捻り合わせ、更に仮捻装置9により過捻後解捻してくせ付け成形等を行った後、このコアとその上に捻り合わせる直径0.35mmの単一シース用金属フィラメント2aの6本とを捻りピッチ $P=17.5$ mmでS方向に捻り合わせ、コアの平均捻りピッチ $p_m=10.5$ mmの図1(a)に示す断面形状の金属コード（実施例1）を得た。

【0049】また、コア用フィラメントの捻りピッチ p_c のみを種々変化させた実施例1と同構造の金属コード（実施例2、3及び比較例1、2）や別の捻線機を使用してコアに捻り（捩れも含む）を加えないで平行に引揃えただけの3（平行） \times 0.20+6 \times 0.35構造の金属コード（比較例3）も作った。

【0050】次に、コアと単一シースのフィラメントの直径については、同じ0.25mmにし、図1(b)に示す3+8構造でコア及び単一シースの捻りピッチは前例の3+6構造と略同一にした金属コード（実施例4乃至6及び比較例4乃至6）に加え、コアの第一次捻りピッチを可能な限り大きくしたs/s捻り金属コード（実施例7及び8）も作製した。

【0051】また、捻り構造は実施例と同一の3+6構造とし、単一シースのフィラメント径を0.32mmと細径にして単一シースのフィラメント間隙間を許容範囲内で大きくするとともに、コアの第1次捻りピッチ p_c は実施例1より少し大きくした金属コード（実施例9）や、単一シースのフィラメント間隙間が許容範囲を越えるように故意にコア用フィラメント径を0.23mmと太径にし、単一シース用フィラメント径は0.32mmと細

径のままにした金属コード（比較例7）、更には実施例1の3+6構造で、フィラメント径と撚りピッチを相似した状態で細くかつ小さくし、コアのフィラメント径を本発明の下限値（=0.19mm）未満の0.18mmとした金属コード（比較例8）も作った。その他、従来品も2種用意した。

【0052】以上の各試料について、横断面を拡大観察＊

＊（50倍で写真撮影）して単一シースのフィラメント間隙間の平均値を測定し、さらに耐食性の代用特性であるコア内部のゴム浸透度についても調査した。

【0053】その結果を表1に示す。

【0054】

【表1】

	サイズ及び撚り構成 (撚り方向)	撚りピッチ pa/P (mm)	J7の形付け残存状況		単一シースの フィラメント間隙 間の平均 (mm)	J7内部への ゴム侵入 度合 #1 (%)	J7外観
			pc (mm)	螺旋波の 残存の有無			
従来例1	3×0.20+6×0.35 (s/s)	9.5/17.5	—	—	0.059	0	○
従来例2	3+8×0.25 (s/s)	9.5/17.5	—	—	0.025	0	○
実施例1	3×0.20+6×0.35 (z/s)	105/17.5	15.0z	有	0.061	70	○
実施例2	3×0.20+6×0.35 (z/s)	60/17.5	13.5z	有	0.062	50	○
実施例3	3×0.20+6×0.35 (-/s)	∞/17.5	17.5z	有	0.060	70	○
比較例1	3×0.20+6×0.35 (s/s)	50/17.5	27.0z	無	0.060	30	○
比較例2	3×0.20+6×0.35 (z/s)	45/17.5	12.5z	有	0.062	40	○
比較例3	3×0.20+6×0.35 (-/s)	∞/17.5	無撚り	無	0.058	50	×
実施例4	3+8×0.25 (z/s)	135/17.5	15.5z	有	0.062	90	○
実施例5	3+8×0.25 (z/s)	60/17.5	13.5z	有	0.064	50	○
実施例6	3+8×0.25 (-/s)	∞/17.5	17.5z	有	0.062	70	○
実施例7	3+8×0.25 (s/s)	220/17.5	19.0z	有	0.062	60	○
実施例8	3+8×0.25 (s/s)	95/17.5	21.5z	有 (局部的)	0.061	50	○
比較例4	3+8×0.25 (s/s)	55/17.5	26.0z	無	0.061	40	○
比較例5	3+8×0.25 (z/s)	45/17.5	12.5z	有	0.064	30	○
比較例6	3+8×0.25 (-/s)	∞/17.5	無撚り	無	0.060	40	×
実施例9	3×0.20+6×0.32 (z/s)	185/17.5	16.0z	有	0.075	80	○
比較例7	3×0.23+6×0.32 (z/s)	185/17.5	16.0z	有	0.112	60	×
比較例8	3×0.18+6×0.32 (z/s)	145/15.5	14.0z	無	0.054	30	○

＊1. ゴム中に埋設加硫した後、金属コードを採取して解撚したのち、コア内部のゴム被覆長さを測定し、その長さのコア全長に対する比率。

【0055】この表1から判るように、実施例1～7は従来例1及び2はもとより、比較例1～8と比べてもゴム浸透度が全般に高目であり、コード外観も良く、耐食性の改善効果が著しく、機械的特性の低下もない。

【0056】なお、比較例3及び6は、コアが無撚りのためフィラメントのコイルぐせによる真直性が悪い等、コード外観が良くなかった。

【0057】また、比較例7は、コア内部へのゴム浸透度は比較的高くて良いが、単一シースのフィラメント間隙間の平均値が大き過ぎて単一シース用フィラメントの片寄りが発生しており、補強用金属コードとしては好ましくなかった。

【0058】〔実験例2〕表面にプラスめっきを施した直径0.20mmのコア用フィラメント3本を撚りピッチ20.5mmでS方向に撚り合わせ、さらに、その周りに

プラスめっきを施した直径0.35mmの単一シース用フィラメント6本を撚りピッチ17.5mmでS方向に撚り合わせて図3に示す3+6の二層撚り構造の金属コード（従来例3）を作った。また、単一シースのフィラメントを0.32mm径のものに代え、その他の条件は同じにした同一構造の金属コード（従来例4）も作った。この従来例3、4は、共に性能比較用として作ったもので、単一シースの撚り合わせによりコアの最終撚りピッチは9.5mmに変化している。

【0059】次に、コアを一旦、単一シースと逆の撚り方向に撚り合わせて3本のコア用プラスめっきフィラメントに撚りぐせを付け、その後、単一シースと撚り合わせるによりコアを解撚する本発明の製造方法で、コード完成後のコア用フィラメントにコアの最終撚り合わせピッチよりも小さいピッチの螺旋波状の撚りぐせを残

存させた金属コード（実施例10～14）を作った。この実施例10～14のコードのフィラメント径、撚りピッチ、撚り方向等は表2に示す通りであり、いずれのコードも、コード完成後のコアの撚り角 θ_c と単一シース撚り角 θ_s については、 $-5^\circ \leq \theta_c \leq \theta_s / 4^\circ$

（コアの撚り方向を+、その逆を-として表示）の関係を満足している。また、単一シースのフィラメント間隙間は0.05～0.10mmの範囲にあり、かつ単一シースの撚りピッチは2.5mm以下になっている。

【0060】なお、本発明の製造方法で、単一シースのフィラメント間隙間が0.05mm以下のコード、 θ_c と θ_s が前式の関係を満たしていないコード、及び単一シ

*ースの撚り合わせピッチが2.0mm以上のコードも作った。これ等は本発明の好ましい条件を欠くものであるで、ここでは比較例9～11として取扱った。

【0061】以上の各金属コード及び3+6の撚り構造の従来コード（従来例3、4）について単一シース及びコアへのゴム浸透度を測定した結果を表2に併せて示す。

【0062】この結果から判るように、実施例10～14は、コア内部でもゴム浸透度が50%以上確保されており、耐食性の改善効果が著しい。

【0063】

【表2】

*

	撚り構造	フィラメント径 (mm)		撚りピッチ (mm)		
		コ	ア	コ ア		単一シース
				単一シース撚り合せ前	単一シース撚り合せ後	
従来例3	3+6	0.20	0.35	20.5S	9.5S	17.5S
従来例4	3+6	0.20	0.32	20.5S	9.5S	17.5S
実施例10	3+6	0.20	0.35	17.5Z	630Z	18.0S
実施例11	3+6	0.20	0.35	17.5Z	105S	15.0S
実施例12	3+6	0.20	0.32	12.0Z	38Z	17.5S
実施例13	3+6	0.20	0.32	14.0Z	84S	12.0S
実施例14	3+6	0.22	0.32	17.5Z	140Z	20.0S
比較例9	3+6	0.18	0.33	10.0Z	35Z	14.0S
比較例10	3+6	0.20	0.32	10.0Z	23Z	17.5S
比較例11	3+6	0.20	0.32	17.5Z	86Z	22.0S

*

コード後撚り角(°)		シース間隙間の平均(mm)	ゴム浸透度(%) #3	
#1 コア θ_c °	単一シース θ_s °		コア内部	シース内部
4.4	8.0	0.056	0	40
4.4	7.7	0.071	0	60
0.07	7.8	0.059	70	60
-0.40	9.3	0.057	60	60
1.1	7.7	0.072	50	70
-0.49	11.1	0.073	60	70
0.33	7.1	0.096	60	80
1.1	9.0	0.043	10	20
1.8	7.7	0.070	40	70
0.48	6.1	0.072	40	70

*1 撚り角の符号はコアの撚り方向と同方向を+、その逆を-として表示。

*2 試料の横断面を拡大観察（50倍で写真撮影）して単一シースの各フィラメント間隙間を測定し平均値を求めた。

*3 ゴム中に埋設加硫した後、金属コードを採取して解撚したのち、コア又はシース内面のゴム被覆長さを測定しその長さの測定全長に対する比率。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の金属コードは、円形断面を有しているので、長手方向で剛性が安定しており、ゴムとの複合化時のユニフォーム性の悪化が生じない。

【0065】また、二層撚り構造であるが、コードの主

要部である単一シースのフィラメント間に、撚りを甘くしたり、単一シース用フィラメントに細かいくせ付けをしたりせずに適度の隙間を生じさせ、さらに、コアのフィラメントに撚り合わせによる螺旋波状のくせを残存させ、かつコード完成後のコアの平均撚りピッチ p_m を極大にしているため、各フィラメントの自由度が高くてフ

15

フィラメント間に隙間ができており、このようにしてコード強度等に悪影響を及ぼさずにコア内部までのゴム浸透性を大きく高めているので、耐食性に優れ、ゴム物品の補強材に要求される諸特性を十分に満たす。

【0066】また、本発明の方法によれば、そのような特徴をもつ金属コードを、IN/OUTタイプの二度撚り撚線機によるコアの第1次撚り合わせ、仮撚装置での下流側から上流側への撚りの逆流伝播を防止しながらの過撚、解撚によるコア用金属フィラメントの充分なくせ付け成形及び残留トーション調整、OUT/INタイプの二度撚り撚線機によるコア上へのコアの撚りを戻しながらの単一シースの逆向き撚り合わせの一連の工程を得て製造するので、コア用金属フィラメントに対する螺旋波状のくせの均一かつ効率的な付与、コアの撚りピッチのスムーズでばらつきのない極大化が可能であり、高品質コードを生産性良く作ることができる。また、生産性が良くなる上に製造設備の増加も抑えられるので、製品コスト面でも有利になる。

【0067】さらに、本発明の金属コードは耐食性、耐疲労性に優れているので、これを補強材として作られるタイヤ、コンベヤベルト、高圧ホース等のゴム複合物は、優れた耐久性を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

- (a) : 本発明の金属コードの一例を示す横断面図
(b) : 他の実施例の横断面図
(c) : 他の実施例の横断面図

【図2】 本発明の金属コード製造装置の一例を示す模式図

(9)

16

* 【図3】 既存の3+6コードの横断面図

【図4】 コアと単一シースの撚り角の定義を示す模式図

【符号の説明】

A 金属コード

1 コア

1a コア用金属フィラメント

2 単一シース

2a 単一シース用金属フィラメント

3、4 供給リール

5 撚り口目板

6 撚り口ダイス

7 ターンローラ

8 IN/OUTタイプ二度撚り撚線機

9 仮撚装置

10 OUT/INタイプ二度撚り撚線機

11 撚り口目板

12 撚り口ダイス

13 ターンローラ

14 フライヤ

15 仮撚ローラ

16 引取りキャプスタン

17 伸直ローラ

18 トラバースローラ

19 巻取リール

θ_c コード完成後のコアの撚り角

θ_s 単一シースの撚り角

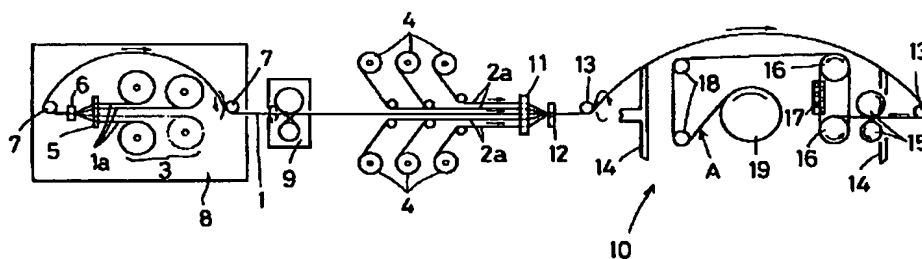
P 単一シースの撚りピッチ

p_m コアの平均撚りピッチ

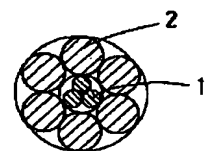
*

30

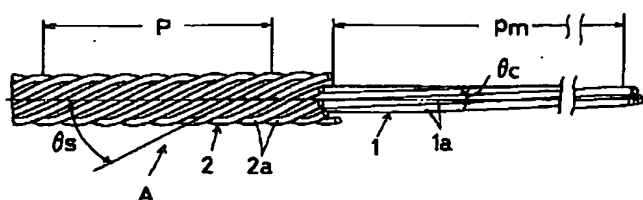
【図2】



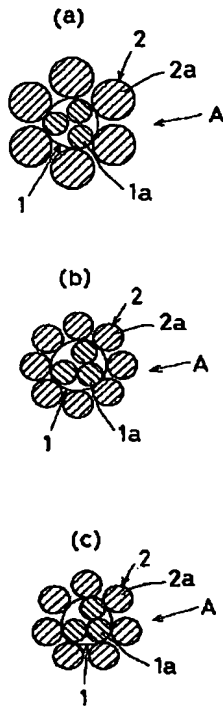
【図3】



【図4】



【図 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
B 6 0 C 15/04

識別記号

庁内整理番号
7504-3B

F I
B 6 0 C 15/04

技術表示箇所
D